

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-199616
(43)Date of publication of application : 30.08.1991

(51)Int.Cl. F01N 3/02

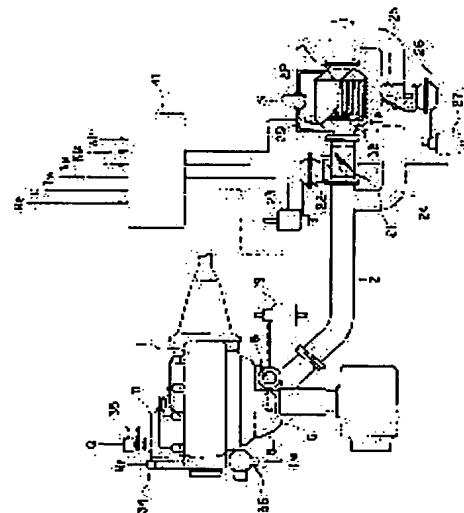
(21)Application number : 01-339044 (71)Applicant : NISSAN MOTOR CO LTD
(22)Date of filing : 27.12.1989 (72)Inventor : NIIZAWA MOTOHIRO
AOYAMA SHUNICHI
SEKIYA YOSHIKI
KANESAKI NOBUKAZU

(54) EXHAUST GAS CLEANER FOR ENGINE

(57)Abstract:

PURPOSE: To judge the time of regeneration accurately by determining the regeneration time to be the time determined by the record trapped amount or the time determined by pressure whichever earlier.

CONSTITUTION: A control unit 41 calculates trapped particulate amount per unit based on at least one of load and rpm of an engine 1, travel distance, travel time and fuel consumption, integrates it for every unit time, and judges whether a trap is at the regeneration time or not from the integrated value with respect to the record of the trapped amount. Whether the trap 3 is at the regeneration time or not is also judged with respect to pressure based on the detected value of a semiconductor type pressure sensor 31 for detecting front to rear pressure differential of the trap 3. Either of the regeneration times determined from the pressure and the trapped amount, whichever earlier, is determined to be the regeneration time. This makes the regeneration time optimum.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

平3-199616

⑫ Int.Cl.⁵

F 01 N 3/02

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)8月30日

3 4 1 M 7910-3G
3 4 1 A 7910-3G
3 4 1 D 7910-3G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全8頁)

⑭ 発明の名称 エンジンの排気浄化装置

⑮ 特願 平1-339044

⑯ 出願 平1(1989)12月27日

⑰ 発明者 新沢 元啓 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社
内
⑱ 発明者 青山 俊一 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社
内
⑲ 発明者 関谷 芳樹 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社
内
⑳ 発明者 兼先 伸和 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社
内
㉑ 出願人 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
㉒ 代理人 弁理士 後藤 政喜 外1名

明細書

発明の名称

エンジンの排気浄化装置

特許請求の範囲

排気中のパーティキュレートを捕集し再生温度以上になると捕集したパーティキュレートを再燃焼させるトラップと、このトラップを昇温させる装置と、エンジンの負荷、回転数、走行距離、走行時間または燃料消費量の少なくともいずれか一つに基いて単位時間当たりのパーティキュレート捕集量を計算する手段と、この捕集量を単位時間ごとに積算する手段と、この積算値より捕集量履歴に関して再生時期にあるかどうかを判定する手段と、前記トラップの前後差圧を検出するセンサと、この検出値より圧力に関して再生時期にあるかどうかを判定する手段と、この圧力に関して再生時期にあると判定された場合の再生時期および前記捕集量履歴に関して再生時期にあると判定された場合の再生時期のうちいずれか早いほうを再生時期として決定する手段と、この決定された再

生時期になると前記昇温装置を作動させる手段とを設けたことを特徴とするエンジンの排気浄化装置。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

この発明はエンジンの排気浄化装置に関する。

(従来の技術)

排気中に含まれるカーボン等の微粒子(パーティキュレート)を排気通路に備えたトラップで捕集するようにしてあるエンジン(特にディーゼルエンジン)では、パーティキュレートの堆積により排気圧力が過度に上昇し、エンジンおよびエミッション性能を低下させるため、堆積されたパーティキュレートを所定の時期に燃焼させトラップを再生する装置が設けられている(特開昭58-51235号公報参照)。

これを第10図で説明すると、エンジン1から排出されるパーティキュレートは排気通路2に介在される耐熱性フィルタ構造のトラップ3にて捕集される。

一方、吸気通路5に吸気流量を絞るバタフライ型絞り弁6が設けられ、この絞り弁6には、一端部が絞り弁6の弁軸に固定され他端部がロッド8dに回動自由に取り付けられるレバー7を介して、ダイヤフラムアクチュエータ8が連結される。

このアクチュエータ8と、アクチュエータ8の圧力室8bに導かれる制御負圧を制御装置15からのデューティ信号に応じて変化させ得る電磁弁9とから絞り弁駆動装置が構成される。たとえば、デューティ信号のデューティ値(開弁時間割合)を増加させて、圧力室8bへの負圧を強めると、ダイヤフラム8aがリターンスプリング8cに抗してロッド8dを図で右方へと移動させてるので、絞り弁6が閉じていく。10は負圧ポンプである。

制御装置15には、燃料噴射ポンプ11にそれぞれ設けられたエンジン1の負荷センサ12と回転数センサ13、絞り弁6下流の吸気通路5に設けられた吸気圧センサ14等からの信号が入力され、制御装置15では以下の制御を行なう。

所定の走行距離や走行時間等からトラップ3のいは低負荷走行であったか高負荷走行であったか等、エンジンの使用条件が異なると、トラップに捕集されるパーティキュレートの量が大きく異なってくる。

このため、再生時期が早すぎて燃費が悪くなったり、逆に再生時期が遅すぎてパーティキュレート捕集量が限界をこえ、再生を行ったときには急激にパーティキュレートが燃焼してトラップが溶損したりする。

一方、トラップの入口圧力やトラップの前後差圧を検出し、この圧力検出値が所定値を越えると、再生時期であると判断するものがある。このものでは、過渡時の圧力変動の影響を受けて、再生時期であると誤判断されることがある。また、潤滑オイル中の清浄分散剤が灰分(金属酸化物からなる)となってトラップに堆積されると、この灰分は再燃焼しないので、トラップの前後差圧を上昇させ、これが圧力検出の誤差を生じさせる。したがって、この場合も正確に再生時期を判断することができない。

再生時期にあると判断された場合に、そのときのエンジンの負荷と回転数から定まる運転条件が、多量の余剰空気がエンジン1に流入する運転状態にあるかどうかを判定する。この運転状態にあることが判定されると、絞り弁6が所定の角度まで閉じられるように、デューティ信号を出力し、かつ制御精度を高めるため吸気圧センサ14からの信号に基づいて、絞り弁6下流の吸気負圧が略一定となるようにフィードバック制御する。

このようにして、エンジン1への空気導入量を減少させると、排気温度が上昇するので、温度上昇した排気の熱でトラップ3に捕集されたパーティキュレートが再燃焼され、トラップ3が再生される。

(発明が解決しようとする課題)

ところで、このような装置では、ある再生時期と次の再生時期までの間隔(インターバル)が所定の走行距離や走行時間から予め定められているので、同じ走行距離あるいは走行時間でも、その間で低速走行であったか高速走行であったか、ある

この発明はこのような従来の課題に着目してなされたもので、捕集量履歴から定まる再生時期と圧力から定まる再生時期とのいずれか早いほうを再生時期とすることにより、再生時期の判断を正確にすることとした装置を提供することを目的とする。

(課題を解決するための手段)

この発明は、第1図で示すように、排気中のパーティキュレートを捕集し再生温度以上になると捕集したパーティキュレートを再燃焼させるトラップ53と、このトラップ53を昇温させる装置54と、エンジンの負荷、回転数、走行距離、走行時間または燃料消費量の少なくともいずれか1つに基づいて単位時間当たりのパーティキュレート捕集量 ΔPCT を計算する手段55と、この捕集量 ΔPCT を単位時間ごとに積算する手段56と、この積算値SUMより捕集量履歴に関して再生時期にあるかどうかを判定する手段57と、前記トラップ53の前後差圧 ΔP を検出するセンサ58と、この検出値より圧力に関して再生時期にある

かどうかを判定する手段 5 9 と、この圧力に関して再生時期にあると判定された場合の再生時期および前記捕集量履歴に関して再生時期にあると判定された場合の再生時期のうちいずれか早いほうを再生時期として決定する手段 6 0 と、この決定された再生時期になると前記昇温装置 5 4 を作動させる手段 6 1 とを設けた。

(作用)

捕集量の積算値(捕集量履歴)から定まる再生時期と、圧力から定まる再生時期のいずれか早いほうが再生時期とされると、再生時期が過切となり、早すぎたり遅すぎたりすることがなくなる。

(実施例)

第2図はこの発明の一実施例のシステム図である。図において、6は吸気通路5に設けられる常閉のバタフライ型絞り弁で、この吸気絞り弁6にはダイヤフラムアクチュエータ8が連結される。

このアクチュエータ8の圧力室と負圧源(たとえば負圧ポンプ)とを連通する通路には三方電磁弁19が介在され、この電磁弁19をOFFから

は第1図の昇温装置54を構成する。

3 1 は半導体式圧力センサで、トラップ3の前後差圧 ΔP を検出する。3 2 は熱電対からなる温度センサで、トラップ3の入口温度 T_{IN} を検出する。3 4 はエンジン1の回転数 N_e を検出するセンサ(クランク角センサ)、3 5 はボテンショメータから構成されアクセルレバー開度(エンジン負荷) Q を検出するセンサ、3 6 は冷却水温 T_w を検出するセンサである。

これらセンサからの信号は、走行距離センサからの信号とともに、マイクロコンピュータからなるコントロールユニット4 1に入力され、コントロールユニット4 1では第4図に示すところにしたがって、3つの三方電磁弁19, 23, 27にON, OFF信号を、ヒータ29に通電信号をそれぞれ出力する。

ここで、コントロールユニット4 1で行なわれる再生時期判断を第3図(A)と第3図(B)を用いて先に説明する。この例では、圧力に関する再生時期と捕集量履歴に関する再生時期を別個に考え

ONにすると、アクチュエータ8の圧力室に大気圧に代えて一定圧の負圧が導入され、吸気絞り弁6が一定角度まで閉じられる。アクチュエータ8と電磁弁19は吸気絞り弁駆動装置を構成する。

同様にして、トラップ3上流の排気通路2に常開のバタフライ型絞り弁21が、排気絞り弁21の上流よりこの絞り弁21とトラップ3をバイパスする通路24に常閉のバタフライ型バイパス弁25がそれぞれ設けられる。排気絞り弁21に連結されるダイヤフラムアクチュエータ22と三方電磁弁23とから排気絞り弁駆動装置が、またバイパス弁25に連結されるダイヤフラムアクチュエータ26と三方電磁弁27からバイパス弁駆動装置が構成される。

トラップ3の上流側にはこれに近接してヒータ29が設けられ、コントロールユニット4 1からの通電信号を受けるとトラップ3を加熱する。

こうして設けられた吸気絞り弁6とその駆動装置、排気絞り弁21とその駆動装置、バイパス弁25とその駆動装置、ヒータ29とその通電装置

る。

(1) 圧力に関して

トラップの前後差圧 ΔP がその限界値 ΔP_{MAX} を越えた回数の頻度を求める。この頻度が設定値に達すると、圧力に関して再生時期にあると判断する。

ただし、この ΔP にはパーティキュレート堆積量(図では「PCT堆積量」で略記している)や灰分堆積量によるバラツキを生ずる。バラツキの上限と下限で求めたインターバル(ある再生時期から次の再生時期までの間隔)を第3図(A)と第3図(B)に別々に破線で示す。両図の縮尺は同じである。

(2) 捕集量履歴に関して

エンジンの負荷 Q と回転数 N_e から単位時間当たりのパーティキュレート捕集量 ΔPCT を求め、これを単位時間ごとに順次積算する。この積算値SUMを設定値と比較し、設定値に達すると、捕集量履歴に関して再生時期にあると判断する。こうして求めたのが第3図(A)と第3図(B)の一点鎖線である。

(3) 上記(1)と(2)のインターバルのうち短いほうを採用する。

なお、パーティキュレート堆積量上限時の走行可能最低距離は、二点傾線で示すところであり、インターバルはこの走行可能最低距離を下回ることができない。パーティキュレートがトラップに目一杯堆積した後はエンジン保護の点より運転させることができないので、パーティキュレートのもっとも捕集される運転モード(低速運転モード)でかつ ΔP のバラツキ上限の場合がもっとも厳しい運転条件となる。つまり、走行可能最低距離とはこのもっとも厳しい運転条件下において走行できるはずの距離のことである。

これらの結果、この例の再生インターバルは図示の折れ線(実線)となる。なお、実車への適用にあたっては、 ΔP のバラツキを考慮して車両ごとに予め設定する。

第4図は上記した再生時期の判断を行なわせるためのルーチンである。

S1ではエンジン回転数N_e、エンジン負荷Q、

ΔPCT のマップの内容を第5図に示すと、低負荷低回転域で正の最大であり、高負荷高回転域では負の値としている。負の値としているのは、マップ値が負の領域は自己再生領域であり、この領域では排気温度が高いため、捕集されたパーティキュレートが再燃焼されるので、捕集量としては減算する必要があるからである。

S4では ΔPCT に対して次式により走行距離補正を行う。

$$\Delta PCT = \Delta PCT_{MAP} \times K_{DIS} \dots \textcircled{①}$$

ただし、 ΔPCT_{MAP} は第5図のマップ値、 K_{DIS} は走行距離補正係数である。 K_{DIS} は第6図と第7図の一次元マップを検索して求める。第6図は ΔPCT_{MAP} が正の場合、第7図は負の場合の特性である。

これは燃走行距離が長くなるほどエンジンの耐久劣化により ΔPCT が大きくなるので、これを考慮するものである。これにて捕集量計算の精度が高まる。

S6は第1図の再生時期判定手段57の機能を

冷却水温T_w、トラップ入口温度T_{IN}、トラップの前後差圧 ΔP および走行距離KMを読み込む。

S2では再生時期であるかどうかみて、再生時期にないと判定すればS3に進む。この場合、フラグFの値にて再生時期を判断するようにしてあり、再生時期がない場合はF=0となっている。

S3ではパーティキュレート捕集量の積算時期かみて、積算時期であればS4に進む。この場合、積算時期は一定の時間間隔 ΔT_1 (たとえば数秒)で訪れる。

S4は第1図の捕集量計算手段55の機能を果たす部分で、ここでは ΔT_1 当たり(単位時間当たり)のパーティキュレート捕集量 ΔPCT をマップから検索することにより求める。

S5では次式により ΔPCT を積算する。

$$SUM = SUM + \Delta PCT \dots \textcircled{②}$$

つまり、積算時間ごとに ΔPCT がSUMに加算されていくのであり、SUMは ΔPCT の積算値を表す。このS5とS3は第1図の捕集量積算手段56の機能を果たす部分である。

果たす部分で、ここでは積算値SUMと予め定めた基準値(一定値)との比較により、SUMと基準値であれば捕集量履歴に関して再生時期にあると判断し、S7に進む。

S7では走行距離KMが走行可能最低距離を下回ってないことを確認してS8に進む。

S8は第1図の再生時期決定手段60の機能を果たす部分で、ここでは再生時期フラグFを立てる(F=1とする)。つまり、F=1は再生時期にあることを意味する。

S9では、排気と吸気の各枚り弁21, 6、バイパス弁25、ヒータ29を何もしない状態にしておく。

一方、S3で ΔPCT の積算時期でなければ、S10以降に進む。

S10~15は第1図の再生時期判定手段59の機能を果たす部分である。

まず、S10では差圧 ΔP のサンプル時期かみて、そうであればS11に進む。この場合、サンプル時期も一定の時間間隔 ΔT_2 (たとえば数

分)で訪れる。サンプル時期を設けているのはサンプル数を適正にするためである。

S 1 1 では ΔP をノモリに格納し、さらに次式により温度補正を行う。

$$\Delta P = \Delta P \times K_{tw} \dots ④$$

④式において、 K_{tw} は水温補正係数である。この K_{tw} の一次元マップを第8図に示す。これは、冷機状態では排気温度が低いため ΔP が小さくなるので、低温時には ΔP を大き目にみつめる必要があるからである。これにて ΔP の測定精度が向上する。なお、冷却水温 T_w の代わりに、排気温度に応じて補正するようにしても構わない。

S 1 2 ~ S 1 4 は統計処理を行う部分である。これは、過渡時の圧力変動や灰分堆積に伴う再生時期の判定精度の低下を防止するためである。S 1 2 では ΔP のサンプル数が所定値N(たとえば32個)に達したかどうかみて、そうでなければS 1 3 に進む。この場合Nはサンプルの総数を定める。

S 1 3 ではサンプルした ΔP が限界値 ΔP_{max}

と判断して、S 1 6 以降に進む。

S 1 6 ~ S 2 4 は第1図の作動手段G 1 の機能を果たす部分である。

S 1 6 ではトラップ入口温度(排気温度) T_{IN} が再生温度に等しい値 T_1 (たとえば400°C)以上かどうかみて、 $T_{IN} \geq T_1$ であれば何もしなくともトラップ3が再生されるのでS 1 8 に進む。

この逆に $T_{IN} < T_1$ であればS 1 7 に進み、冷却水温 T_w が所定値(たとえば50°C)以上あるかどうかみて、そうであればS 1 9 に進む。

S 1 9 では排気と吸気の両方を絞り、かつヒータ29をONにする。これらの作動により、排気温度が再生温度まで高められ、トラップ3の再生が行なわれる。

S 1 7 で T_w が所定値より低い場合はS 2 0 に進み、両絞り弁21, 6、バイパス弁25ともすべて開く。両絞り弁21, 6とも聞く理由は、暖機前の低水温時は排気温度も暖機完了後に比べて低いためトラップの再生を行うことはできないし、吸気絞りや排気絞りを行うと、もともと燃焼が安

を越えたかいなかを判断し、その結果をノモリに格納する。このノモリはNと同数用意されている。このため、S 1 2 でサンプル数がNに達した段階では、N個のサンプルについて、 ΔP_{max} を越えたかどうかの判定結果が入っていることになる。

上記の ΔP_{max} は第9図のマップを検索することにより求める。負荷Qと回転数N eに応じて ΔP_{max} を与えてあることより、 ΔP_{max} は運転条件に応じたものとなっている。

S 1 4 では ΔP が ΔP_{max} を越えた回数をカウントし、その回数CNTとNの比率(つまり ΔP が ΔP_{max} を越えた回数の頻度)を計算する。

$$\text{頻度} = C N T / N \dots ④$$

S 1 5 では④式の頻度と予め定めた基準値(一定値)との比較により、頻度と基準値であれば圧力に関して再生時期にあると判断し、S 7 に進む。この場合も、S 7 で走行距離が走行可能最低距離を下回ってなければ、S 8 に進んでフラグFを立てる。

一方、S 2 でF = 1 であれば再生時期になった

定しない低水温時におけるエンジンが失火して運転性が悪くなり、かつ失火によりパーティキュレートも増大するからである。また、バイパス弁25を開くのは、冷たい排気によりトラップ3が冷やされすぎないようにするためである。

S 2 1 と S 2 2 では再生時間をカウントし、S 2 3 に進む。S 2 3 では、カウントした再生時間を所定時間(たとえば10分)と比較し、所定時間超過すれば、再生を終了したと判断してS 2 4 に進む。S 2 4 では再生時期の判断のために用いたデータを消去する。

ここで、この例の作用を説明する。

この例では捕集量履歴から定まる再生時期と、圧力から定まる再生時期のいずれか早いほうが再生時期とされる。つまり、安全サイドで再生時期が決定されている。この結果、再生時期が早すぎて燃費が悪くなったり、逆に再生時間が遅すぎてパーティキュレート堆積量が限界を越え、再生を行ったときに急激にパーティキュレートが燃焼することによりトラップが溶損したりすることを防

止することができる。

これに対して、走行距離や走行時間から単純に再生時期を判断するものでは、途中の運転履歴の相違により、パーティキュレート捕集量が異なり、再生時期が早すぎたり遅すぎたりする。

また、実施例では圧力から定まる再生時期の判断について統計処理を導入しているので、過渡時の圧力変動や灰分の堆積による ΔP の上昇に伴う再生時期判断の誤動作を防止できる。

さらに、走行可能最低距離を確保できる。

実施例では負荷Qと回転数N_eの2つのパラメータから ΔP_{CT} を求めるようにしているが、いずれか一方のパラメータのみから求めるようにしても構わない。従来例と同様に走行距離や走行時間、さらに燃料消費量から求めることもできる。この発明は捕集量履歴と圧力との組み合せに要部があるからである。

最後に、トラップ3の界温装置は実施例のものに限られることはなく、吸気絞りや排気絞りだけあるいはヒータを設けたものなど、要はトラップ

アクチュエータ、27…三方電磁弁、29…ヒータ、31…圧力センサ、32…トラップ入口温度センサ、33…トラップ出口温度センサ、34…クランク角センサ(エンジン回転数センサ)、35…アクセルレバー開度センサ(エンジン負荷センサ)、41…コントロールユニット、53…トラップ、54…界温装置、55…捕集量計算手段、56…捕集量積算手段、57…再生時期判定手段、58…差圧センサ、59…再生時期判定手段、60…再生時期決定手段、61…作動手段。

特許出願人 日産自動車株式会社

代理人 弁理士 後藤政喜

代理人 弁理士 松田嘉夫

温度を上昇させ得るものであれば構わない。

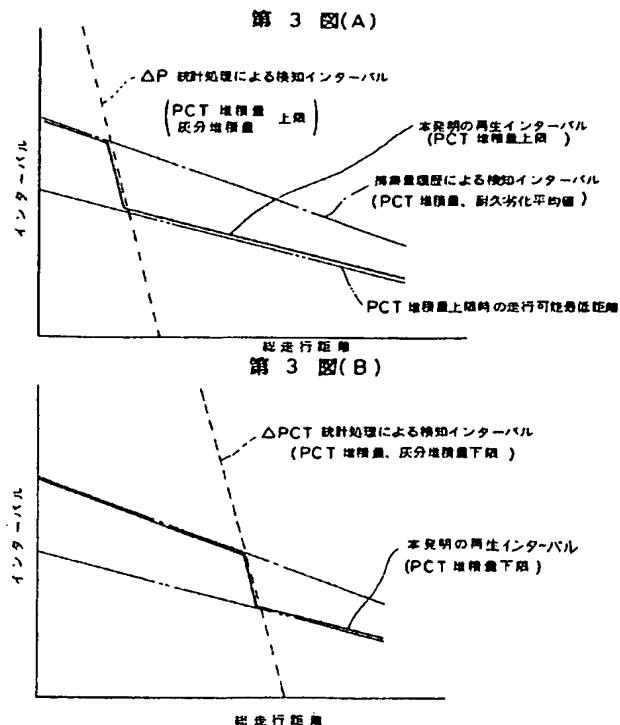
(発明の効果)

この発明は、捕集量履歴から定まる再生時期と圧力から定まる定まる再生時期のいずれか早いほうを再生時期としたため、再生時期が適切となり、燃費の改善とトラップの溶損防止をはかることができる。

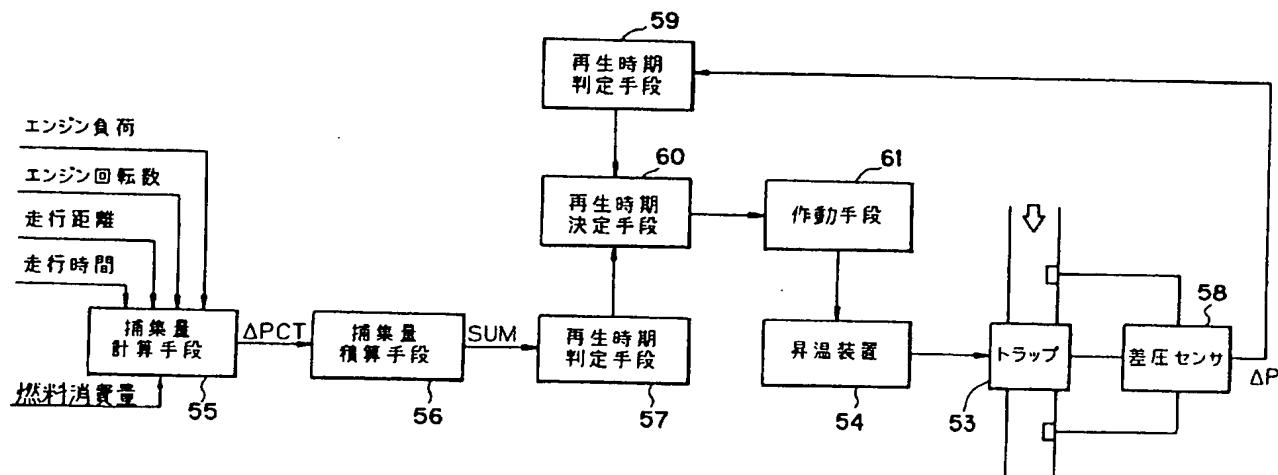
図面の簡単な説明

第1図はこの発明のクレーム対応図、第2図は一実施例のシステム図、第3図(A)と第3図(B)はこの例の総走行距離に対するインターバルの特性を示す図、第4図はこの実施例の制御動作を説明するための流れ図、第5図ないし第9図はそれぞれ ΔP_{CT} 、 K_{dis} 、 K_{tw} および ΔP_{max} の特性図、第10図は従来例のシステム図である。

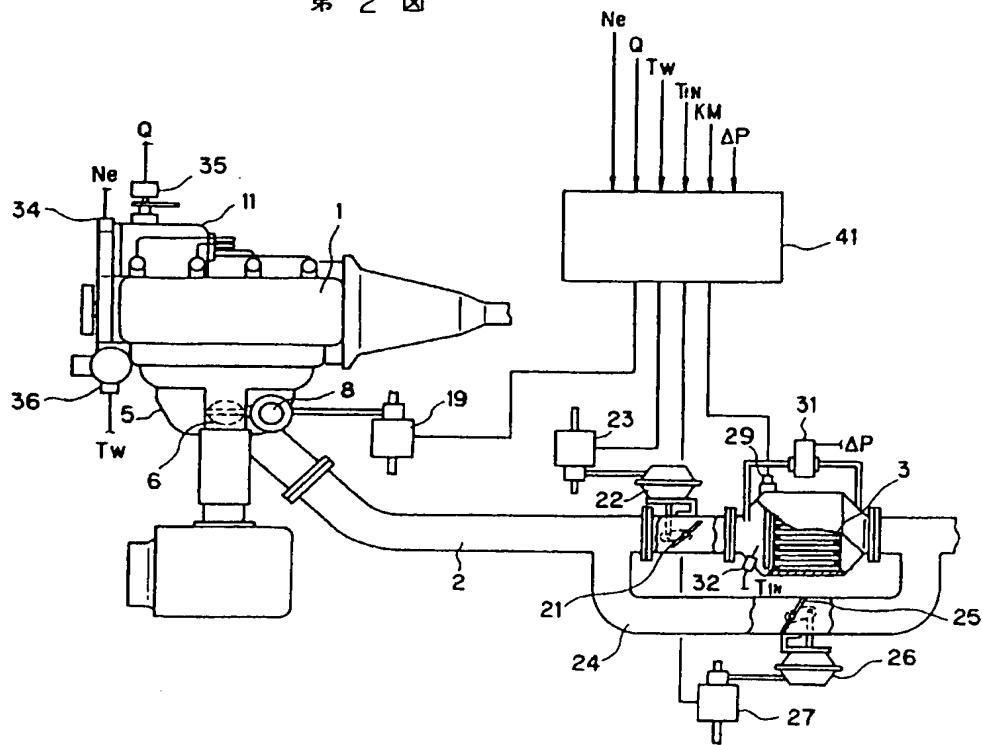
2…排気通路、5…吸気通路、6…吸気絞り弁、8…ダイヤフラムアクチュエータ、19…三方電磁弁、21…排気絞り弁、22…ダイヤフラムアクチュエータ、23…三方電磁弁、24…バイパス通路、25…バイパス弁、26…ダイヤフラム



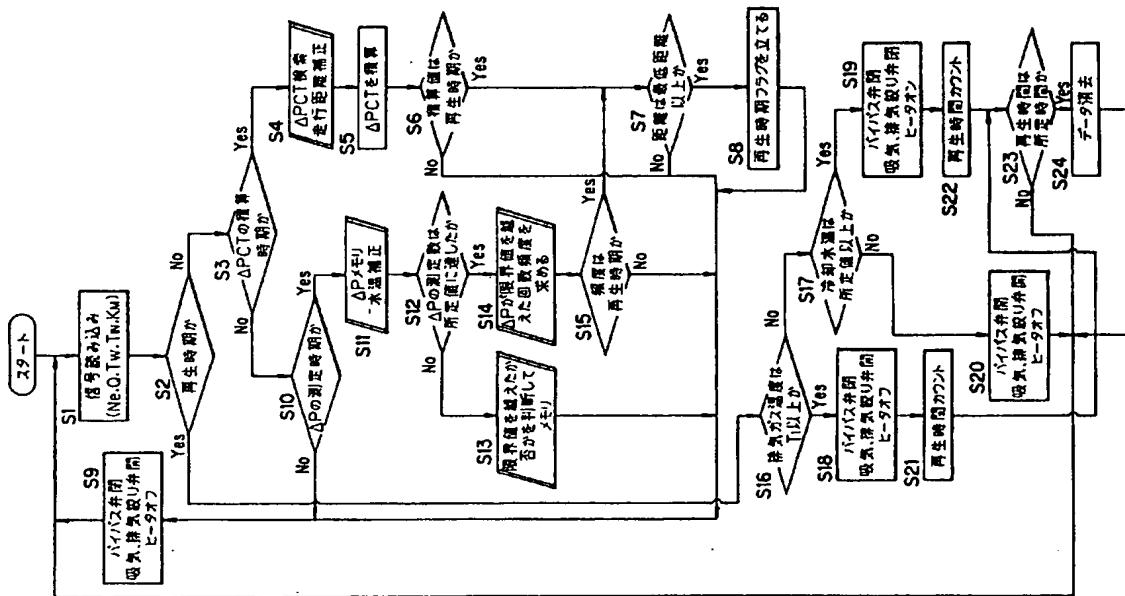
第1図



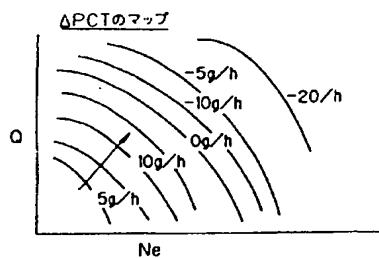
第2図



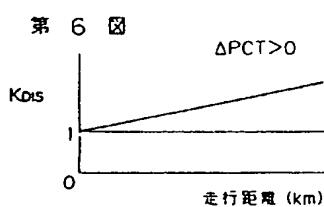
第4図



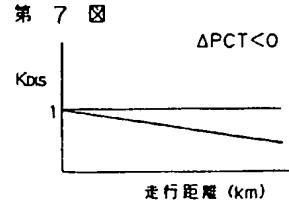
第5図



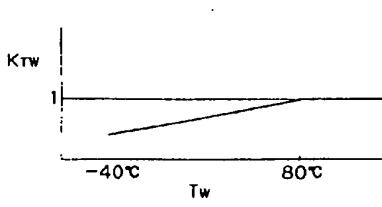
第6図



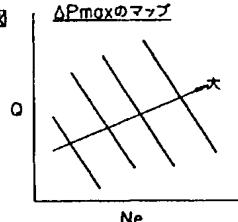
第7図



第8図



第9図



第10図

